

庞村（成安东）220 千伏输变电工程 水土保持监测总结报告

建设单位：国网河北省电力有限公司邯郸供电分公司

编制单位：河北环京工程咨询有限公司

二〇二一年十一月



生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (正本)

单 位 名 称：河北环京工程咨询有限公司

法 定 代 表 人：赵 兵

单 位 等 级：★★★★（4星）

证 书 编 号：水保监测（冀）字第 0018 号

有 效 期：自 2020 年 10 月 01 日 至 2023 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2020 年 11 月 12 日

单位名称：河北环京工程咨询有限公司

联系人：张伟

邮 编：050011

联系电话：0311-85696305

E-mail:huanjingshuibao@126.com

庞村（成安东）220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告责任页

（河北环京工程咨询有限公司）

批准：赵 兵（总经理）

核定：张 伟（副总经理）

审查：王 富（高级工程师）

校核：李艳丽（高级工程师）

项目负责人：李旗凯（工程师）

编写：李旗凯（工程师）（报告编写、外业调查）

贾志刚（工程师）（资料收集、外业调查）

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	3
1.1 建设项目概况	3
1.2 水土保持工作情况	8
1.3 监测工作实施情况	9
2 监测内容与方法	13
2.1 扰动土地情况	13
2.2 水土保持措施	13
2.3 水土流失情况	13
3 重点对象水土流失动态监测	15
3.1 防治责任范围监测	15
3.2 土石方流向情况监测结果	20
4 水土流失防治措施监测结果	21
4.1 工程措施监测结果	21
4.2 植物措施监测结果	24
4.3 临时防护措施监测结果	25
4.4 水土保持措施防治效果	27
5 土壤流失情况监测	32
5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	32
5.3 水土流失危害	34

6 水土流失防治效果监测	35
6.1 扰动土地整治率	35
6.2 水土流失总治理度	35
6.3 拦渣率与弃渣利用情况	36
6.4 土壤流失控制比	36
6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率	36
6.6 防治效果分析	36
7 结论	38
7.1 水土流失动态变化	38
7.2 水土保持措施评价	38
7.3 存在问题及建议	38
7.4 综合结论	38
8 附图及有关资料	40
8.1 附图	40
8.2 有关资料	40

前 言

庞村（成安东）220 千伏输变电工程位于河北省邯郸市成安县境内，建设内容为新建庞村 220kV 变电站工程；辛安-魏县 I 、 II 回破口进成安东 220kV 线路工程；新建线路路径长度 853m（其中双回路 120 米，单回路 733 米）。地线改造长度 28.7km。共涉及铁塔 75 基，新建铁塔 6 基，其中耐张塔 6 基；换地线旧塔 69 基，其中耐张塔 12 基，直线塔 57 基。工程总占地面积 4.11hm²，其中永久占地面积 1.82 hm²，临时占地面积 2.29hm²。项目总投资 10864 万元，实际开工日期 2020 年 3 月 15 日，实际竣工日期 2021 年 6 月 28 日。项目由国网河北省电力有限公司邯郸供电公司负责建设。

工程主体设计由河北汇智电力工程设计有限公司承担，于 2016 年 6 月完成项目可行性研究报告。根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，国网河北省电力有限公司邯郸供电公司委托河北森源水利技术咨询有限公司进行本项目的水土保持方案报告书编制。2016 年 7 月河北森源水利技术咨询有限公司编制了《庞村（成安东）220 千伏输变电工程》，2016 年 7 月 28 日，邯郸市水利局以“邯水许可〔2016〕23 号文”批复了该水土保持方案报告书。

2020 年 3 月，河北环京工程咨询有限公司承担了本项目水土保持监测工作。接受任务后，监测单位组建了监测工作小组，监测小组结合工程的实际情况，讨论和确定了监测工作遵循和执行的法规和技术标准，确定了工作程序和方法，于 2020 年 3 月至 2021 年 11 月多次到工程现场开展调查监测工作，并提出相应的整改意见。监测小组查阅了工程设计施工单位竣工报告等档案资料，并在监测季报的基础上完成了《庞村（成安东）220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

在监测工作过程中，建设单位提供了良好的工作条件和技术配合，相关单位都给予了大力支持和帮助，在此诚挚地表示感谢。

庞村（成安东）220 千伏输变电工程水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标											
项目名称	庞村（成安东）220 千伏输变电工程										
建设规模	建设内容为新建庞村 220kV 变电站工程；辛安-魏县 I 、 II 回破口成安 220kV 线路工程；新建线路路径长度 853m(其中双回路 120 米，单回路 733 米) 。地线改造长度 28.7km 。共涉及铁塔 75 基，新建铁塔 6 基，其中耐张塔 6 基；换地线旧塔 69 基，其中耐张塔 12 基，直线塔 57 基。	建设单位	国网河北省电力有限公司邯郸市供电公司								
		建设地点	邯郸市成安县								
		所在流域	海河流域子牙河水系								
		主体工程总投资	10864 万元								
		主体工程总工期	2020 年 3 月 15 日 ~2021 年 6 月 28 日								
水土保持监测指标											
监测单位		河北环京工程咨询有限公司			联系人及电话		张伟 031185696305				
自然地理类型		暖温带大陆性季风气候			防治标准		二级标准				
监测内容	监测指标	监测方法（设施）			监测指标	监测方法（设施）					
	1、水土流失状况监测	调查监测			2、防治责任范围监测	调查监测					
	3、水土保持措施情况监测	调查监测			4、防治措施效果监测	调查监测					
5、水土流失危害监测		调查监测			水土流失背景值	120t/km ² .a					
方案设计防治责任范围		4.69hm ²			容许土壤流失量	200t/km ² .a					
水土保持投资		122.35 万元			水土流失目标值	120t/km ² .a					
防治措施		<p>工程措施：透水性便道砖 3000m²，碎石地坪 2800m²，站区排水 550m，浆砌石护坡 202m，表土剥离 33600m²，覆土平整 10080m³，场地平整 0.88hm²。</p> <p>植物措施：植物措施为自然恢复植被 10900m²。</p> <p>临时措施：临时苫盖 13105m²，排水沟 740m，泥浆池 4 座，沉淀池 1 座。</p>									
监测结论	分类分级指标	目标值	达到值	实际监测数量							
	扰动土地整治率 (%)	90	98.54	防治措施面积	4.11hm ²	永久面积	1.82hm ²	扰动面积	4.11hm ²		
	水土流失总治理度 (%)	80	98.43	防治责任范围		4.11 hm ²	水土流失总治理面积		6.28 hm ²		
	土壤流失控制比	1.0	1.3	工程措施面积		3.71hm ²	容许土壤流失量		200t/km ² .a		
	拦渣率 (%)	90	95	植物措施面积		/	监测土壤流失量		120t/km ² .a		
	林草植被恢复率 (%)	/	/	可恢复植被面积		/	林草植被面积		/ ²		
	林草覆盖率 (%)	/	/	实际拦挡弃渣量		-	总弃渣量		-		
	水土保持治理达标评价	根据项目水土保持监测结果分析，项目各项水土流失防治措施基本按照水土流保持方案要求落实，水土流失防治指标达到了水土流失防治要求。									
总体结论		建设单位实施了水土流失防治措施，水土保持设施数量、规格符合要求，运行状况良好，已全部发挥水土保持效益。									
主要建议		运行期后加强水土保持设施的日常管理与维护，确保其正常发挥效益。									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目地理位置

庞村（成安东）220 千伏输变电工程拟建变电站位于邯郸市成安县东部约 7km，西乡义村东约 1km，站址附近有 S313 省道经过，交通条件比较便利。

1.1.1.2 工程建设规模

（1）建设性质：建设类新建项目。

（2）工程规模：新建成安东 220kV 变电站一座，输电线路 1 条。

成安东 220kV 变电站工程：电压等级：220/110/35kV。主变压器：规划规模 3×180MVA，本期建设 2×180MVA。成安东 220kV 变电站新建工程本期主变建设规模 2×180MVA。

辛安-魏县 I、II 回破口进成安东 220kV 线路工程：新建线路路径长度 853m（其中双回路 120 米，单回路 733 米）。地线改造长度 28.7km。共涉及铁塔 75 基，新建铁塔 6 基，其中耐张塔 6 基；换地线旧塔 69 基，其中耐张塔 12 基，直线塔 57 基。

（3）工程占地：工程总占地面积 4.11hm²，其中永久占地面积 1.82 hm²，临时占地面积 2.29hm²。占地类型为耕地、林地和建设用地。

（4）工程土石方：本工程土石方挖填总量为 5.66 万 m³，其中土石方开挖量为 2.83 万 m³，土石方回填量为 2.83 万 m³，土石方平衡。

工程等级：中型。

工程特性表见表 1-1。

工程特性表

表1-1

项目名称	庞村（成安东）220 千伏输变电工程
工程性质	新建建设类项目
工程等级	中型
建设地点	河北省邯郸市成安县
建设单位	国网河北省电力有限公司邯郸供电公司
建设规模	新建 220kV 变电站一座、辛安-魏县 I、II 回破口进成安东 220kV 线路工程
主体总投资	总投资 1.0864 亿元
主体建设期	实际开工日期 2020 年 3 月 15 日，实际竣工日期 2020 年 6 月 28 日
工程占地	总占地面积 4.11hm ² ，永久占地 1.82hm ² ，临时占地 2.29hm ² 。
土石方量	本工程土石方挖填总量为 5.66 万 m ³ ，其中土石方开挖量为 2.83 万 m ³ ，土石方回填量为 2.83 万 m ³ ，土石方平衡。

1.1.1.3 工程建设内容

1、变电站区

新建 220kV 变电站工程站址位于邯郸市成安县东部约 7km，西乡义村东约 1km，站址附近有 S313 省道经过。变电站区永久占地面积 1.07hm²，其中站区 0.97 hm²，进站道路区 0.10hm²；变电站区临时占地 0.39 hm²，其中施工生产生活区 0.38hm²，排水管线区 0.01 hm²。

2、输电线路工程

新建线路路径长度 853m（其中双回路 120 米，单回路 733 米）。地线改造长度 28.7km。共涉及铁塔 75 基，新建铁塔 6 基，其中耐张塔 6 基；换地线旧塔 69 基，其中耐张塔 12 基，直线塔 57 基。

线路铁塔总基数 75 基，线路沿线为平原地貌。输电线路总占地 2.65hm²，其中线路塔基区占地 0.75hm²，施工区占地 1.60hm²，施工便道区占地 0.30hm²。

1.1.1.4 占地面积

工程总占地面积 4.11hm²，其中永久占地面积 1.82 hm²，临时占地面积 2.29hm²。占地类型为耕地、林地和建设用地。

工程占地面积统计情况详见表1-2。

工程占地面积表

表 1-2

单位: hm²

分区		占地性质			占地类型		
		永久占地	临时占地	合计	耕地	林地	建设用地
变电站区	站区	0.97		0.97	0.97		
	进站道路	0.10		0.10	0.10		
	排水管线		0.01	0.01	0.01		
	施工生产生活区		0.38	0.38	0.38		
	合计	1.07	0.39	1.46	1.46		
输电线路	塔基区	0.75		0.75	0.51	0.18	0.06
	施工区		1.60	1.60	1.40	0.10	0.10
	施工便道		0.30	0.30	0.30		
	合计	0.75	1.90	2.65	2.21	0.28	0.16
总计		1.82	2.29	4.11	3.67	0.28	0.16

1.1.1.5 参建单位

建设单位：国网河北省电力有限公司邯郸供电分公司；

主体工程设计单位：河北汇智电力工程设计有限公司

水土保持方案编制单位：河北森源水利技术咨询有限公司

施工单位：河北省送变电有限公司

监理单位：河北电力工程监理有限公司

水土保持监测单位：河北环京工程咨询有限公司

水土保持验收报告编制单位：河北环京工程咨询有限公司

主体参加单位详见表 1-3。

主要参加单位一览表

表 1-3

建设单位	国网河北省电力有限公司邯郸供电分公司
主体工程设计单位	河北汇智电力工程设计有限公司
施工单位	河北省送变电有限公司
主体监理单位	河北电力工程监理有限公司
水保方案编制单位	河北森源水利技术咨询有限公司
水土保持监测验收单位	河北环京工程咨询有限公司

1.1.1.6 工程投资及施工工期

(1) 工程投资

本工程总投资10864万元，国网河北省电力有限公司邯郸供电分公司投资建设。

(2) 工程工期

实际开工日期2020年3月15日，实际竣工日期2021年6月28日，其中变电站区2020年3月15日开工，实际竣工日期2021年6月28日，线路区2020年10月3日开工，实际竣工日期2020年12月30日。

水土保持工程于2021年6月完工。

1.1.2 项目区自然概况

1.1.2.1 地形地貌

项目区位于河北平原南部的冲洪积平原区，地势平坦、开阔。其中变电站地面标高在52.5m 左右；线路工程地面标高52.2-52.5m 之间，地势自西向东倾斜，坡降在1/5000 左右。站址地貌形态类型属于太行山前冲洪积平原地貌，总的趋勢是自西向东缓倾。地势平坦开阔，平均地面坡降1~5‰。站址地面自然标高约为44.3，站址区主要为农田。



图1-2 项目区地形地貌图

1.1.2.2 土壤植被

项目区土壤主要为褐土，土壤质地以粉土、粉质粘土、粘土、细砂为主，土层厚度在 1.0~10m 左右。

项目区植被类型为暖温带落叶阔叶林带，现状植被以农作物及乔木林及经

济林为主，主要农作物有小麦、玉米、谷子、高粱、棉花、花生、芝麻、大豆等。主要乔木林为杨树、槐树等，经济林有枣、梨、苹果、葡萄、桃、杏等，尤以枣树栽培历史悠久。

1.1.2.3 气象

项目区属暖温带大陆性季风气候，四季分明。春季干燥多风，夏季炎热多雨，秋季温和凉爽，冬季寒冷干燥。多年平均气温 13.2°C ，极端最高气温 42.5°C ，极端最低气温 -19.0°C ，平均风速 2.6m/s ，全年无霜期198天，多年平均降水量为 527.2mm ，降水量年内降水分配不均，多集中在夏，约占全年80%，多年平均最大 6h 、 24h 降水量分别为 70mm 、 79mm ，极端日最大降雨量 177mm ，最大冻土深度为 31cm 。项目区全年盛行风向均为SSW，风向频率为11%。

1.1.2.4 河流水系

项目区属海河流域子牙河水系。项目区附近有滏阳河，为季节性河流，变电站站址南距滏阳河约 7.5km ，另外变电站附近有排水沟渠2处，排水通畅，不存在常年内涝问题。

该项目区河流主要为滏阳河。滏阳河发源于各村镇附近，向南流经鼓山、接纳广盛、晋祠、黑龙洞诸泉泉水，经东武仕水库调蓄后下泄，为常年过水河道。滏阳河在峰峰矿区境内全长 28km ，流域面积 230 km^2 ，多年平均流量 $11.9\text{m}^3/\text{s}$ 。最大洪水发生在1963年，洪水流量为 $1417\text{m}^3/\text{s}$ 。

支漳河是一条人工开挖的滏阳河分洪河道，起始于张庄桥节制闸东南方约 200m ，即支漳河分洪口门，向东穿过邯郸县的南上宋和代召乡的北部，过小北堡后入永年县境内，于莲花口（永年洼南）重新入滏阳河。其主要作用是排泄张庄桥以上滏阳河的来洪，使之不至进入市区危及城市安全，同时吸纳周围农田的沥涝水，减少农田受淹。设计分洪量 $200\text{m}^3/\text{s}$ ，校核流量为 $800\text{m}^3/\text{s}$ 。原为漳河支流故道开挖而成的黑龙港流域骨干排水河道之一。支漳河干流起自永年县的赵寨至曲周县的东水瞳入老漳河，全长 31.5Km 。支漳河干流自东水瞳至邢台出境，邯郸境内 2.8Km 。

成安东变电站站址距各河流较远，站址100年一遇洪水不受滏阳河洪水影响，站址100年一遇洪水淹没深按 $0.6\text{-}0.8\text{m}$ 考虑，考虑到站址距离邯大公路较近以及站区集中排水的可实施性，站址处100年一遇洪水位暂定为 53.1m 。未来

30~50 年站址不受河道变迁影响。不存在内涝问题。根据水文资料，辛安-魏县 I、II 回破口进成安东 220kV 线路工程可一档跨越民有渠，不需河中立塔。

1.1.2.5 地震烈度

根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)及《中国地震动峰值加速度区划图》(GB18306-2015)，场地50年设计基准期超越概率10%的地震加速度的设计值为0.05g，对应抗震设防烈度为6度，设计地震分组为第三组。

1.1.2.6 水土流失及防治现状

(1) 水土流失情况

本工程位于邯郸市成安县，项目区为黄泛平原风沙国家级水土流失重点预防区，水土流失现状调查采用现场调查的方法，通过综合分析，确定项目区土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为微度，现状平均侵蚀模数在 $120\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 左右。

(2) 项目区容许土壤流失量

项目位于北方土石山区，水土流失类型以水力侵蚀为主，属于微度侵蚀，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，容许土壤流失量 $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案编报情况

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律法规规定，国网河北省电力有限公司邯郸供电公司委托河北森源水利技术咨询有限公司进行本项目的水土保持方案报告书编制。2016年7月河北森源水利技术咨询有限公司编制了《庞村（成安东）220 千伏输变电工程》，2016年7月28日，邯郸市水利局以“邯水许可〔2016〕23号文”批复了该水土保持方案报告书。

1.2.2 水土保持管理及“三同时”落实

为保证本工程水土保持方案的顺利实施，新增水土流失得到有效控制，项目区及周边环境良性发展，使水土保持措施发挥最大效益，实现方案确定的防治目标，本工程设立了水土保持工作小组，组织协调水土保持工作。

本工程在施工过程中，采取了土地整治、降水蓄渗、防洪排导等水土保持措

施，水土保持措施基本与主体工程同步实施，基本落实了“三同时”制度。

1.2.3 监督检查意见落实情况

在工程建设过程及实施水土保持措施过程中，水行政主管部门到现场进行了监督检查及指导，建设单位对水行政主管部门的监督检查积极配合，服从指导工作，落实相关建议。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

水土保持监测是水土保持生态建设的基础性工作，通过对本项目进行水土保持监测，掌握水土流失形成过程，了解不同类型水土流失分布情况及影响范围和程度，弄清水土保持设施的防治效果，确定工程的水土流失情况，从而为水土保持措施的实施和防治水土流失及监督管理提供依据。

2020年3月，监测单位成立监测工作小组，根据项目实际情况，依照水土保持监测规程、规范，多次赴现场实地监测，收集资料、了解情况，测量、查勘、核实水土流失防治责任范围、水土流失面积、扰动土地整治面积、植被恢复面积，重点调查了水土保持措施实施情况、防治水土流失效果；现场监测后向建设单位提出整改意见，然后对意见的落实进行核实。

1.3.2 监测项目部设置

本工程水土保持监测工作由河北环京工程咨询有限公司承担。监测单位根据项目水土保持方案和建设单位提供的设计、施工、竣工文件等工程技术资料，组织监测专业技术人员召开了该项目监测实施研讨会，配备相关监测技术人员，明确了工作分工，为开展监测工作提供了技术、人员和组织保障。

参与项目水土保持监测的主要人员的监测业务分工内容见表1-4。

水土保持监测人员分工表

表1-4

姓名	职称	任务安排
张伟	高级工程师	工作协调、人员管理
李艳丽	高级工程师	工作协调、技术报告审查
李旗凯	工程师	报告校核、外业调查、资料收集
贾志刚	工程师	报告编写、外业调查、图件制作

1.3.3 监测点布设

站区、进站道路、站外排水管道、施工生产生活区、线路塔基区、线路施工区、线路临时施工便道七个监测分区的水土保持观测点布设按主体工程水土保持监测分区和实施的水土保持措施类型等项目进行布设，以监测运行期各项防治措施的治理效果为重点。

本工程共布设各类监测点12处，其中站区监测点1处，进站道路监测点1处，站外排水管道监测点1处，施工生产生活区监测点1处，线路塔基区监测点3处，线路牵张场监测点3处，施工便道监测点2处。详见表1-5。

水土保持监测点布置表

表1-5

序号	位置	监测点数	选取标准	监测方法
1	站区	1	场地平整	调查监测
2	进站道路	1	边坡及植被恢复	调查监测
3	站外排水管道	1	场地平整	调查监测
4	施工生产生活区	1	场地平整	调查监测
5	线路塔基区	3	场地平整及植被恢复	调查监测
6	线路施工区	3	场地平整及植被恢复	调查监测
7	线路施工便道区	2	场地平整及植被恢复	调查监测

1.3.4 监测设施设备

为保证水土保持监测工作的顺利实施、提高监测数据成果的质量，监测单位为监测技术人员配置了专用设备，配置情况详见表1-6。

水土保持监测设备一览表

表1-6

监测设施及设备	数量
一、常规设备	
手持 GPS	1 台(精度 10m)
50m 皮尺、5m 钢尺	2 套
钢钎	300 根
二、辅助设备及资料	
电脑、数码照相机	2 台
摄像机	1 台
地形图	1 套
降雨资料	邻近气象站采集
三、交通设备	
越野车	一部

1.3.5 监测技术方法

本项目2020年3月开始监测工作，监测工作主要采用调查监测和收集相关资料等方法进行扰动地表面积、水土流失防治责任范围、水土保持措施落实情况、水土保持防治效果、有无水土流失危害等方面进行监测。同时在土壤流失量的计算中，通过调查和翻阅现场施工记录、施工过程中的影像资料等，了解各阶段水土流失面积的变化情况，进行土壤流失量的计算。

监测过程中主要采用资料收集、现场勘测、典型调查、访问调查以及图像采集等方法，结合施工过程资料及历史影像资料收集和分析等手段开展监测工作。

(1) 资料收集。收集项目地形地貌变化、开挖和回填土方量等情况，收集施工设计、招投标、监理、质量评定等相关资料，以便于汇总统计项目水土保持设施数量、质量等情况。

(2) 现场勘测。通过对项目区内不同水土保持措施的实地测量，掌握核实项目区水土保持工程数量、质量。

(3) 典型调查。选择有代表性的典型地段，监测统计项目区微地形变化、植被恢复等情况。

(4) 访问调查。调查项目区工农业生产、社会经济、土地利用等情况。结合收集到相关施工资料，调查统计项目建设运行对周边村落、居民、耕地、生态环境、水利水保设施等危害情况。

(5) 图像采集。图像采集包括记录工程典型时段、地段现场施工情况；水

土保持临时措施实施、水土流失危害发生等重要水土保持事件现场情况；水土保持监测人员开展监测情况等内容。

1.3.6 监测成果及提交情况

监测过程中采用以现场调查、统计分析施工资料为主的监测方法，通过现场的典型调查、普查和访问调查等调查方法，收集了施工过程中水土流失影响因子，水土流失状况、危害，水土保持措施、效益等方面的数据和图片资料，并进行计算和分析，完成了2020年第一、二、三、四季度监测季报，2021年第一、二、三季度监测季报，最终于2021年11月编制完成了《庞村（成安东）220 千伏输变电工程水土保持监测总结报告》。

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。

监测方法：本工程扰动土地情况监测采用实地量测、资料分析两种方法相结合，对已扰动的土地情况采取全面量测的方法。在水土保持监测期间，扰动土地情况按照实地量测进行监测。我公司多次组织监测人员对现场深入调查，对施工期间的扰动土地面积采用实地量测法，主要借助测距仪、钢尺、卷尺、GPS 对各分区占地、临时道路长度等进行了测量。通过查阅施工、监理资料、工程用地协议等文件，结合现场量测复核，对施工占地的情况进行调查，核实扰动地表面积。

2.2 水土保持措施

监测内容：包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

监测方法：水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。在监测过程中，主要针对项目区内的表土清理、表土回铺、土地整治等措施进行了重点监测，水土保持措施工程量、断面尺寸主要通过查阅施工监理资料获取，结合现场典型调查进行复核。水土保持措施的位置、防治效果、运行状况主要采用调查监测的方式进行。

2.3 水土流失情况

监测内容：水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。土壤流失面积监测不少于每季度 1 次，土壤流失量不少于每月 1 次，遇暴雨、大风加测。

监测方法：水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。在监测过程中，土壤流失面积通过调查监测，结合对扰动地表面积的监测相结合 确定土壤流失面积，土壤流失量通过借助场地内的排水沟等淤积情况确定土壤流失量，针对临时堆土在降雨后根据侵蚀沟的数量、面积、沟深估算土壤流

失量。在监测过程中未发生较大的水土流失危害。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

3.1.1.1 方案确定的防治责任范围

本项目水土保持方案报告书及其批复的水土流失防治责任范围总面积4.69hm², 其中项目建设区4.16hm², 直接影响区0.53hm²。防治责任范围见表3-1。

方案确定的水土流失防治责任范围统计表

表3-1

单位: hm²

项目		项目建设区	直接影响区	防治责任范围
变电站区	站区	1.07		1.07
	进站道路	0.06		0.06
	站外排水管线	0.01		0.01
	施工生产生活区	0.15	0.05	0.20
	小计	1.29	0.05	1.34
输电线路区	塔基区	0.75		0.75
	施工区	1.80	0.30	2.10
	施工便道区	0.32	0.18	0.50
	小计	2.87	0.48	3.35
总计		4.16	0.53	4.69

3.1.1.2 建设期防治责任范围

根据建设单位提供的占地面积, 结合项目建设扰动地表监测结果, 本工程建设期实际发生的水土流失防治责任范围面积为4.11hm², 其中项目建设区永久占地面积为1.82hm², 临时占地面积为2.29hm²。

建设期水土流失防治责任范围统计见表3-2。

建设期水土流失防治责任范围统计表

表3-2

单位: hm²

分区		占地性质		
		永久占地	临时占地	合计
变电站区	站区	0.97		0.97
	进站道路	0.10		0.10
	排水管线		0.01	0.01
	施工生产生活区		0.38	0.38
	合计	1.07	0.39	1.46
输电线路	塔基区	0.75		0.75
	施工区		1.60	1.60
	施工便道		0.30	0.30
	合计	0.75	1.90	2.65
总计		1.82	2.29	4.11

3.1.1.3 运行期防治责任范围

工程完工后进站道路两侧、塔基施工区、线路施工便道等临时占地进行恢复，施工及生活区转让给当地继续使用，因此运行期不列入水土流失防治责任范围。由于运行期项目区地表结构基本稳定，各项水土保持措施已发挥效益，不会对周边区域产生影响。综上所述，调查确定本项目运行期水土流失防治责任范围总面积 1.80hm²。

运行期水土流失防治责任范围统计表

表3-3

单位: hm²

项目	分区	项目建设区	防治责任范围
		永久占地	
变电站	变电站址区	0.97	0.97
	进站道路	0.10	0.10
	小计	1.07	1.07
输电线路工程	线路塔基区	0.75	0.75
	小计	0.75	0.75
工程总计		1.82	1.82

3.1.1.4 防治责任范围变化分析

经现场实地勘察并结合相关资料，本项目建设期水土流失防治责任范围为 4.11hm²，比水土保持方案确定的防治责任范围减少了 0.58hm²，具体变化原因

如下：

1、变电站区

(1) 站区：变电站站址占地面积为 0.97hm^2 ，方案设计阶段变电站站址占地面积为 1.07hm^2 ，由于初步设计阶段优化设计，占地面积减少 0.10hm^2 。施工在占地范围内进行，对周边未造成影响，无直接影响区，直接影响区减少 0 hm^2 。建设期较方案确定的防治责任范围减少 0.10hm^2 。

(2) 进站道路：进站道路长度约 117m ，混凝土路面，占地面积 0.10hm^2 。方案设计阶段，占地面积 0.06hm^2 。建设期占地面积增加 0.04 hm^2 ，直接影响区较方案减少 0hm^2 ，防治责任范围增加 0.04hm^2 。

(3) 站外排水管线，站外管线长 117m ，占地面积 0.01 hm^2 。方案设计站外管线长 100m ，占地面积 0.01 hm^2 ，占地面积减少 0 hm^2 ，直接影响区较方案减少 0hm^2 ，防治责任范围减少 0hm^2 。

(4) 施工生产生活区：施工生产生活区占地面积 0.38hm^2 ，能够满足施工需要；方案设计阶段施工生产生活区占地面积为 0.15hm^2 。项目建设区实际比方案设计阶段施工生产生活区占地面积增加 0.23hm^2 ，建设期直接影响区较方案减少 0.05hm^2 ，防治责任范围增加 0.18hm^2 。

2、输电线路区

塔基区：实际新建铁塔6基与方案设计阶段一致；实际换地线旧塔69 基也与方案设计一致。对比方案设计阶段，塔基数一致。建设期与方案确定的防治责任范围一致。

施工区：施工过程中优化施工工艺，严格控制占地面积，线路施工区面积减少 0.20hm^2 ，直接影响区面积减少 0.30hm^2 ，建设期较方案确定的防治责任范围减少 50hm^2 。

施工便道区：施工尽量利用原有道路，同时施工严格控制占地面积，施工便道区面积减少 0.02hm^2 ，直接影响区面积减少 0.18hm^2 ，建设期较方案确定的防治责任范围减少 0.20hm^2 。

水土流失防治责任范围变化对比表

表3-4

单位: hm²

项目		防治责任范围									
		方案设计			建设期			增减情况(建设期-方案设计)			
		项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计	备注
变电站区	站区	1.07		1.07	0.97		0.97	-0.1	0	-0.1	
	进站道路	0.06		0.06	0.1		0.1	0.04	0	0.04	
	站外排水管线	0.01		0.01	0.01		0.01	0	0	0	
	施工生产生活区	0.15	0.05	0.2	0.38		0.38	0.23	-0.05	0.18	
	合计	1.29	0.05	1.34	1.46		1.46	0.17	-0.05	0.12	
输电线路区	塔基区	0.75		0.75	0.75		0.75	0	0	0	
	施工区	1.8	0.3	2.1	1.6		1.6	-0.2	-0.3	-0.5	
	施工便道区	0.32	0.18	0.5	0.3		0.3	-0.02	-0.18	-0.2	
	合计	2.87	0.48	3.35	2.65		2.65	-0.22	-0.48	-0.7	
总计		4.16	0.53	4.69	4.11		4.11	-0.05	-0.53	-0.58	

3.1.2 背景值监测

3.1.2.1 原地貌土壤侵蚀模数

项目位于华北平原区，土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀背景值为 $120\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3.1.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

施工活动破坏了原地貌表土结构，降低了土壤抗蚀性，受施工活动影响各扰动地表土壤侵蚀模数较原地貌有了明显增加。通过查阅施工记录、工程监理日志等施工过程资料、施工时段内气象资料，并结合项目区内类似项目的侵蚀情况，变电站基础、道路、杆塔基础等扰动地表受施工开挖回填影响，土壤侵蚀模数增加到 $500\text{-}600\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

建设期项目区各扰动地表类型土壤侵蚀模数统计表

表3-5

监测分区	扰动面积 (hm^2)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)
站址区	0.97	2	600
进站道路	0.10	1	550
站外排水管道	0.01	0.5	300
施工生产生活区	0.38	2	300
塔基区	0.75	0.5	600
施工区	1.60	0.5	500
施工便道区	0.30	0.5	500
合计	4.11		

3.1.2.3 运行期土壤侵蚀模数

项目进入试运行期后，随着已实施的各项措施水土保持效益的发挥，项目区水土流失状况较建设期明显降低。项目区水土保持措施落实后，平均侵蚀模数下降至 $120\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 左右。

3.1.3 建设期扰动土地面积

变电站主体工程于2020年3月开工建设，2021年6月完工，输电线路主体工程于2020年10月开工建设，2020年12月完工。

扰动土地面积统计表

表3-6

单位: hm²

工程分区	扰动面积	
	2020年	2021年
站区	0.97	0.97
进站道路	0.10	0.10
站外排水管线	0.01	0.01
施工生产生活区	0.38	0.38
线路塔基区	0.75	0.75
施工区	1.60	1.60
施工便道区	0.30	0.30
合计	4.11	4.11

3.2 土石方流向情况监测结果

3.2.1 方案设计土石方情况

送电线路工程挖方量2.20万m³, 填方量1.90万m³, 弃方0.30万m³, 弃方0.27万m³来源于塔基基础开挖, 可全部就地平铺塔基永久占地范围内, 垫高5~15cm左右。弃方0.03万m³来源于沿线建筑物拆迁, 经现场查勘, 拆迁物主要为彩钢板, 可运至废品站回收利用。

3.2.2 土石方监测结果

根据调查监测结果, 本工程土石方挖填总量为5.66万m³, 其中土石方开挖量为2.83万m³, 土石方回填量为2.83万m³, 土石方平衡。建设期土石方情况详见表3-7。

建设期土石方情况统计表

表3-7

单位: 万 m³

项目		土石方量	开挖	回填
变电站区	站区	1.04	0.52	0.52
	进站道路	0.02	0.01	0.01
	站外排水管线	0.26	0.13	0.13
	施工生产生活区	0.04	0.02	0.02
输电线路	塔基区	4.20	2.10	2.10
	施工区	0.08	0.04	0.04
	施工便道	0.02	0.01	0.01
合计		5.66	2.83	2.83

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

4.1.1 工程措施的设计情况（水保方案设计）

1 变电站区

一、变电站区

(1)变电站

主要工程量：表土清理 2820m^3 ，站区排水 550m，土地平整 0.13hm^2

(2)进站道路

主要工程量：表土清理 180m^3 ，覆土平整 0.01hm^2 ，浆砌石挡土墙 200m，浆砌石 106.32m^3 ；

(3)站外排水管线

主要工程量：表土清理 30m^3 ，覆土平整 0.01hm^2 。

(4)施工营地

主要工程量：表土清理 450m^3 ，覆土平整 0.15hm^2

2 输电线路区

(1)塔基区

主要工程量：场地平整 0.75hm^2 。

(2)施工区

主要工程量：表土清理 3050m^3 ，覆土平整 1.75 hm^2 。

(3)施工便道

施工便道：表土清理 930m^3 ，覆土平整 0.31 hm^2 。

4.1.2 工程措施分年度实施情况及监测结果（实际完成）

本项目完成的工程措施包括透水性便道砖 3000m^2 ，碎石地坪 2800m^2 ，站区排水 550m，浆砌石护坡 202m，表土剥离 33600m^2 ，覆土平整 10080m^3 ，场地平整 0.88hm^2 。

(1) 变电站区

1) 站区

①表土清理：施工前清理表土，清理厚 30cm，清理面积 0.97hm^2 ，清理方量 2910m^3 ，清理的表土集中堆放至变电站空闲地内，实施时间为 2020 年 3 月。

②站区排水：变电站采用集中排水的方式，整个站区放坡 0.5%，道路均设有雨水口，地面及道路雨水经雨水口排入地下雨水管道，收集处理后，由站外排水管线排入附近排水渠内，长 550m。实施时间为 2020 年 10 月至 2020 年 12 月。

③铺设透水材料：变电站户外配电区空地铺设植碎石地坪、透水砖，增加雨水蓄渗，铺设碎石地坪约 2800m^2 ，透水砖约 3000m^2 。实施时间为 2020 年 10 月至 2020 年 12 月。

④场地平整：围墙外预留地进行场地平整，平整面积 0.75hm^2 。实施时间为 2020 年 12 月。

2) 进站道路

①表土清理：施工前对道路占地范围进行清理表土，清理厚 30cm，清理面积约 0.10hm^2 ，清理方量 300m^3 ，清理的表土沿道路一侧拍实堆放，实施时间为 2020 年 3 月。

②覆土平整：道路两侧保护用地覆表土，用于复耕，面积约 0.01hm^2 ，方量 90m^3 。实施时间为 2020 年 12 月。

③挡土墙：道路两侧填方坡面建浆砌石挡土墙，长约 202m，浆砌石 116m^3 。实施时间为 2020 年 4 月。

3) 施工生产生活区

①表土清理：施工前先清理表土，清理厚 30cm，清理面积 0.38hm^2 ，清理方量 1140m^3 ，清理的表土集中堆放至施工营地角落，用于后期复耕复土。实施时间为 2020 年 3 月。

②覆土平整：施工完工后，施工营地覆土平整，覆土面积 0.38hm^2 ，覆土厚 30cm，方量 1140m^3 ，表土来源于本区前期剥离的表土。实施时间为 2021 年 6 月。

4) 排水管线

表土剥离：实际完成清理、收集排水管线 100m^2 表土，剥离厚度 30cm，表土剥离量 30 m^3 ，边角集中堆放，实施时间为 2020 年 10 月。

覆土平整：施工完毕后，全部回铺，土地平整量为 30m^3 ，实施时间为 2020 年 12 月。

(2) 输电线路区

1) 塔基区

场地平整: 基础回填完毕后, 塔基周边征地进行场地平整, 平整面积 0.75hm^2 。实施时间为 2020 年 12 月。

2) 施工区

①表土清理: 施工前, 施工区部分区域进行清理表土, 清表厚约 30cm, 清表面积 1.60hm^2 , 方量 4800m^3 。实施时间为 2020 年 10 月。

②覆土平整: 施工后期, 施工区覆土平整, 覆土面积约 1.60 hm^2 , 覆土厚 30cm, 方量 4800m^3 。实施时间为 2020 年 12 月。

3) 施工便道区

表土剥离: 实际完成清理、收集便道占地范围内 3000m^2 表土, 剥离厚度 30cm, 表土剥离量 900m^3 , 集中堆放, 实施时间为 2020 年 10 月。

覆土平整: 施工完毕后, 全部回铺, 用于复耕, 土地平整量为 3000m^2 , 实施时间为 2020 年 12 月。

表 4-1 实际完成水土保持工程措施表

序号	措施名称	单位	数量
第一部分 工程措施			
一	变电站区		
(一)	变电站		
1	清理表土	m^3	2910
2	站区排水	m	550
3	碎石地坪	m^2	2800
4	铺设透水砖	m^2	3000
5	场地平整	m^2	1300
(二)	进站道路		
1	表土清理	m^3	300
2	覆土平整	m^3	300
3	浆砌石挡土墙	m^3	116
(三)	站外排水管线		
1	表土清理	m^3	33
2	覆土平整	m^3	33
(四)	施工营地		
1	表土清理	m^3	1140
2	覆土平整	m^3	1140

二	输电线路		
(一)	塔基区		
1	场地平整	m ²	7500
(二)	施工区		
1	表土清理	m ³	4800
2	覆土平整	m ³	4800
(三)	施工便道		
1	表土清理	m ³	900
2	覆土平整	m ³	900

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施的设计情况（水保方案设计）

一、变电站区

(1)进站道路

主要工程量：自然恢复 0.01hm²。

二、输电线路区

(1)塔基区

主要工程量：自然恢复 0.63hm²。

(2)施工区

主要工程量：种草 0.21hm²，栽植杨树 333 株；。

4.2.2 植物措施的分年度实施情况及监测结果（实际完成）

本项目完成的植物措施为自然恢复植被 10900m²。

(1) 变电站区

1) 站区

根据“两型一化”要求，野外变电站内不再布设绿化措施，围墙外防护用地已全部复耕，因此变电站无植物措施。

2) 进站道路

①自然恢复：由于进站道路两侧为耕地，为不影响农作物生长，两侧不再布置植物措施，覆土平整后实施自然恢复，面积约 0.01hm²。实施时间为 2021 年 6 月。

3) 施工生产生活区

全部复耕无绿化措施。

4) 排水管线

全部复耕无绿化措施。

(2) 输电线路

1) 塔基区

自然恢复：原占地类型为耕地、林地、建设用地的塔基区（除塔基基础），进行自然恢复，面积约 0.63hm^2 ，实施时间为 2021 年 6 月。

2) 施工区

自然恢复：原占地类型为林地、建设用地的施工区，进行自然恢复，面积约 0.45hm^2 ，实施时间为 2021 年 6 月。

3) 施工便道

全部复耕无绿化措施。

表 4-2 实际完成水土保持植物措施表

分区		水保措施	完成措施工程量	
			单位	数量
变电站区	进站道路	自然恢复植被	hm^2	0.01
输电线路	塔基区	自然恢复植被	hm^2	0.63
	牵张场	自然恢复植被	hm^2	0.45

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时防护措施的设计情况（方案设计）

1 变电站区

(1) 变电站

主要工程量：临时排水沟 300m，沉砂池 1 座，纱网遮盖 2400m^2 。

(2) 站外排水管线

主要工程量：纱网遮盖 30m^2 。

(3) 施工营地

主要工程量：临时排水沟 400m，沉砂池 1 座，纱网遮盖 340m^2 。

2 输电线路区

(1) 塔基区

主要工程量：纱网遮盖 470m^2 。

(2) 施工区

主要工程量：临时排水沟 450m，沉砂池 2 座，纱网遮盖 2200m^2 。

(3) 施工便道

施工便道：纱网遮盖 700m^2 。

4.3.2 临时防护措施分年度实施及保存措施（实际完成）

本工程完成临时苫盖 13105m^2 ，排水沟 740m，沉淀池 1 座。项目完工后临时措施基本全部清理完毕。

(1) 变电站区

1) 站区

①临时排水：开挖基坑及排水不畅地段挖土质排水沟，长度 320m，排水沟排水口处建简易沉砂池 1 座。实施时间为 2020 年 7 月至 2020 年 10 月。

②临时遮盖：施工前期剥离表土及开挖临时堆土采用纱网遮盖，面积约 8520m^2 。实施时间为 2020 年 3 月至 2020 年 12 月。

2) 施工生产生活区

①临时排水：表土堆周边及排水不畅地段挖土质排水沟，估算长度 420m，排水沟排水口处建简易沉砂池 1 座。实施时间为 2020 年 7 月至 2020 年 10 月。

②临时遮盖：施工前期剥离表土采用纱网遮盖，需纱网面积约 920m^2 。实施时间为 2020 年 3 月至 2020 年 12 月。

3) 站外排水管道

临时遮盖：排水管线临时堆土采用纱网遮盖，纱网面积 60m^2 ，排水管线分段施工、分段回填，纱网可重复利用。实施时间为 2020 年 10 月至 2020 年 12 月。

(2) 输电线路区

1) 塔基区

纱网遮盖：塔基基础开挖临时堆土采用纱网遮盖，面积约 530m^2 ，实施时间为 2020 年 10 月至 2020 年 12 月。

2) 施工区

临时苫盖：施工期间，特别是大风天气时，对线路施工区内的建材、堆料、临时堆土进行抑尘网临时苫盖，完成临时苫盖面积 2350m^2 ，2020 年 10 月至 2020

年 12 月。

3) 施工便道

临时苫盖：道路表土采用纱网遮盖，估算纱网面积 700m^2 。实施时间 2020 年 10 月至 2020 年 12 月。

表 4-3 实际完成水土保持临时措施表

分区		水保措施	完成措施工程量	
			单位	数量
变电站区	站区	临时排水	m	320
		临时苫盖	m^2	8520
	站外排水管	临时苫盖	m^2	60
		临时苫盖	m^2	920
	施工生产生活区	排水沟	m	420
输电线路区	塔基区	临时苫盖	m^2	530
	施工区	临时苫盖	m^2	2350
	施工便道	临时苫盖	m^2	700

4.4 水土保持措施防治效果

本项目落实水土保持措施与水土保持方案设计相比有一定程度的变化，按照防治分区对比分析如下，详见表 4-4。

1、变电站区

1) 变电站

①工程措施：实际完成表土剥离 0.97hm^2 ，土地平整量 0.13hm^2 ，与方案设计变化不大。方案设计透水砖 2587m^2 和碎石地坪 2200 m^2 。实施实施透水砖便道铺设 3000m^2 ，碎石地坪 2800m^2 ，变化原因为主设变化。排水工程长 550m，与方案设计一致。

②实际完成临时苫盖 8520m^2 ，较方案设计增加 6120m^2 ，变化原因为方案设计对堆土进行临时苫盖，实际施工过程中对堆土和裸露地面均进行临时苫盖；临时排水 320m ，较方案设计增加 20m 。

2) 进站道路

①工程措施：实际完成表土剥离 0.10hm^2 较方案设计增加 0.04 hm^2 ，方案设计道路两侧修建浆砌石挡墙 200m，实际完成混凝土护坡 202m。

②植物措施：实际完成进站道路两侧自然恢复植被 0.01hm^2 ；实际道路两侧自然恢复植被 0.01hm^2 。

3) 施工生产生活区

①工程措施：实际完成表土剥离 0.38hm^2 ，与方案设计比增加 0.23 hm^2 。

②临时措施：实际完成临时苫盖 920m^2 ，较方案设计增加 580m^2 ，变化原因为文明施工措施量增加；实际完成临时排水 420m ，较方案设计增加 20m ，变化原因是实际施工需要；沉砂池已实施。

4) 排水管线

①工程措施：实际完成表土剥离 0.01hm^2 ，与方案设计一致。

②临时措施：临时苫盖 60 m^2 ，较方案设计增加 30m^2 。

2、输电线路区

1) 塔基区

①工程措施：方案设计场地平整 0.75hm^2 ，实际完成场地平整 0.75 hm^2 ，与方案设计一致。

②植物措施：方案设计自然恢复植被 0.63hm^2 ，实际自然恢复植被 0.63hm^2 与方案设计一致。

③临时措施：方案设计临时苫盖 470m^2 ，实际施工中临时苫盖 530 m^2 ，加大了临时苫盖力度。

2) 施工区

①工程措施：实际完成表土剥离 1.60hm^2 ，较方案设计增加 0.59hm^2 ，根据实际情况增加了剥离表土面积。

②植物措施：方案设计种草 0.21hm^2 ，种树 0.20 hm^2 ，实际完成自然恢复植被面积 0.43hm^2 ，绿化面积与方案设计基本一致。

③临时措施：实际完成临时苫盖 2350m^2 ，较方案设计增加 150m^2 ，变化原因为方案设计临时堆土进行临时苫盖，实际施工区裸露地面均实施了临时苫盖。临时排水和沉砂池未实施，因为线路施工时间不再雨季，因此雨季施工排水措施未实施。

3) 施工便道区

①工程措施：实际完成表土剥离 0.30hm^2 ，较方案设计减少 0.01hm^2 ，变化不大。

②临时措施：实际完成临时苫盖 700m^2 ，与方案设计一致。

水保方案与实际完成水土保持措施工程量对比表

表4-4

分区	措施类型	水保措施	单位	方案设计	实际完成	增减情况	备注
变电站区	站区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.94	0.97	+0.03 根据占地情况增加少许
			场地平整	hm ²	0.13	0.13	0 与方案设计一致
			碎石地坪	m ²	2200	2800	+600 碎石地坪面积增加
			透水砖	m ²	2537	3000	+436 透水砖面积增加
			排水管	m	550	550	0 与方案设计一致
	临时措施	临时措施	临时排水	m	300	320	+20 稍有增加
			临时苫盖	m ²	2400	8520	+6120 设计堆土遮盖, 实际堆土和裸露面均遮盖
	进站道路	工程措施	表土清理	hm ²	0.06	0.10	+0.04 道路占地面积增加
			覆土平整	m ³	180	300	+120 与方案设计基本一致
			挡土墙	m	200	202	+2 改为混凝土护坡

	站外排水管线	植物措施	自然恢复植被	hm ²	0.01	0.01	0	与方案设计一致
		工程措施	表土剥离	hm ²	0.01	0.01	0	与方案设计一致
			土地平整	hm ²	0.01	0.01	0	与方案设计一致
		临时措施	临时苫盖	m ²	30	60	+30	加大遮盖力度
	施工生产生活区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.15	0.38	+0.23	施工营地占地面积增加
			土地平整	hm ²	0.15	0.38	+0.23	施工营地占地面积增加
		临时措施	临时苫盖	m ²	340	920	+580	临时苫盖稍有增加
			临时排水	m	400	420	+20	临时排水稍有增加
			沉砂池	座	1	1	0	措施与方案一致
输电线路区	塔基区	工程措施	场地平整	hm ²	0.75	0.75	0	面积相同，措施量相同
		植物措施	自然恢复植被	hm ²	0.63	0.63	0	一致
		临时措施	临时苫盖	m ²	470	530	+60	实际施工中加大了遮盖力度
	施工区	工程措施	表土剥离	hm ²	1.01	1.60	+0.59	施工区增加了剥离面积
			土地平整	hm ²	1.75	1.60	-0.15	施工区占地面积变小
		植物措施	种草	hm ²	0.21	0	-0.21	采用自然恢复植被

	临时措施	种树	hm ²	0.20	0	-0.20	采用自然恢复植被
			hm ²	0	0.43	0.43	
		临时排水	m	450	0	-450	10-12月份施工，不再雨季施工
		沉砂池	座	1	0	-1	10-12月份施工，不再雨季施工
		临时苫盖	m ²	2200	2350	+150	加大了遮盖力度
	施工便道区	工程措施	表土剥离	hm ²	0.31	0.30	-0.01 占地面积减小
			土地平整	hm ²	0.31	0.30	-0.01 占地面积减小
		临时措施	纱网遮盖	m ²	700	700	0 与方案设计一致

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

本工程水土流失面积 4.11hm^2 , 其中永久占地 1.82hm^2 , 临时占地 2.29hm^2 , 工程占地类型为耕地、林地和建设用地。

水土流失面积统计表

表 5-1

单位: hm^2

分区		占地性质			占地类型		
		永久占地	临时占地	合计	耕地	林地	建设用地
变电站区	站区	0.97		0.97	0.97		
	进站道路	0.10		0.10	0.10		
	排水管线		0.01	0.01	0.01		
	施工生产生活区		0.38	0.38	0.38		
	合计	1.07	0.39	1.46	1.46		
输电线路	塔基区	0.75		0.75	0.51	0.18	0.06
	施工区		1.60	1.60	1.40	0.10	0.10
	施工便道		0.30	0.30	0.30		
	合计	0.75	1.90	2.65	2.21	0.28	0.16
总计		1.82	2.29	4.11	3.67	0.28	0.16

5.2 土壤流失量

5.2.1 原地貌土壤流失量

项目区平原地貌, 结合地形、地质、气象资料综合分析, 得出项目区土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主, 原地貌土壤侵蚀背景值为 $120\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$, 侵蚀形式表现为面蚀。

根据监测调查统计分析, 本工程原地貌年土壤流失为 4.96t 。原地貌各监测分区土壤流失量统计情况见表5-2。

原地貌年土壤流失统计表

表 5-2

监测分区	扰动面积	侵蚀时段(a)	侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	流失量 (t)
站区	0.97	2	120	2.33
进站道路	0.10	1	120	0.12
站外排水管线	0.01	0.5	120	0.01
施工生产生活区	0.38	2	120	0.91
线路塔基区	0.75	0.5	120	0.45
线路牵张场区	1.60	0.5	120	0.96
施工便道区	0.30	0.5	120	0.18
合计	4.11			4.96

5.2.2 建设期土壤流失量

施工活动破坏了原地貌表土结构，降低了土壤抗蚀性，受施工活动影响各扰动地表土壤侵蚀模数较原地貌有了明显增加。变电站基础、道路、杆塔基础等扰动地表受施工开挖回填影响，土壤侵蚀模数增加到 $500\text{-}600\text{t/km}^2\cdot\text{a}$ ，建设期土壤流失量42.50t。

建设期各分区土壤流失量统计情况见表5-3。

建设期土壤流失量情况统计表

表 5-3

监测分区	扰动面积 (hm^2)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 ($\text{t/km}^2\cdot\text{a}$)	流失量 (t)
站区	0.97	2	600	11.64
进站道路	0.10	1	550	0.55
站外排水管道	0.01	1	300	0.03
施工生产生活区	0.38	2	300	2.28
塔基区	0.75	2	600	9.00
线路牵张场区	1.60	2	500	16.00
施工便道区	0.30	2	500	3.00
合计	4.11			42.50

5.2.3 水土保持措施试运行期土壤流失量

2021年6月水土保持工程完工后进入试运行期，随着各项水土保持措施落实完成及发挥水土保持效益。

根据监测调查推算，本工程试运行期年土壤侵蚀量预计3.82t。试运行期各监测分区土壤流失统计情况见表5-4。

试运行期年土壤流失量情况统计表

表 5-4

监测分区	扰动面积 (hm ²)	侵蚀时段 (a)	侵蚀模数 (t/km ² ·a)	流失量 (t)
站区	0.13	1	120	0.16
进站道路	0.01	1	120	0.01
站外排水管线	0.01	1	120	0.01
施工生产生活	0.38	1	120	0.46
线路塔基区	0.75	1	120	0.90
线路牵张场区	1.60	1	120	1.92
施工便道区	0.30	1	120	0.36
合计				3.82

5.3 水土流失危害

本工程施工过程中无水土流失危害事件发生。

6 水土流失防治效果监测

6.1 扰动土地整治率

根据监测调查统计，本工程建设期实际扰动原地貌、破坏土地和植被面积 4.11hm^2 。

本工程共完成扰动土地整治面积 4.11hm^2 ，扰动土地整治率达到了 98.78%，各监测分区扰动土地面积及扰动土地整治率计算情况如表 6-1。

扰动土地整治情况计算表

表6-1

项目分区		扰动面积 (hm^2)	扰动土地治理面积 (hm^2)				扰动土地 整治率 (%)
			工程措施	植物措 施	建筑物及硬 化	小计	
变电 站区	站区	0.97	0.71		0.26	0.97	100
	进站道路	0.1	0.01		0.09	0.1	100
	施工生产生活 区	0.38	0.38			0.38	100
	站外排水管线	0.01	0.01			0.01	100
输电 线路 区	塔基区	0.75	0.74			0.74	98.67
	施工区	1.6	1.58			1.58	98.75
	施工便道区	0.3	0.28			0.28	93.33
合计		4.11	3.71		0.35	4.06	98.78

6.2 水土流失总治理度

根据监测调查统计，本工程共完成水土流失治理面积 3.71hm^2 ，项目区水土流失面积 3.76hm^2 ，水土流失总治理度达到了 98.67%，各防治区水土流失治理情况见表 6-2。

水土流失总治理度计算表

表6-2

项目分区		扰动面积 (hm ²)	建筑物、 硬化 (hm ²)	水土流失 面积 (hm ²)	水土流失治理面积 (hm ²)			水土流 失总治 理度 (%)
					工程措施	植物措施	小计	
变电站区	变电站	0.97	0.26	0.71	0.71		0.71	100
	进站道路	0.1	0.09	0.01	0.01		0.01	100
	施工生产生活区	0.38		0.38	0.38		0.38	100
	站外排水管线	0.01		0.01	0.01		0.01	100
输电线路区	塔基区	0.75	0.01	0.74	0.74		0.74	100
	施工区	1.6		1.6	1.58		1.58	98.75
	施工便道区	0.3		0.3	0.28		0.28	93.33
合计		4.11	0.35	3.76	3.71		3.71	98.67

6.3 拦渣率与弃渣利用情况

本工程在建设过程中，建设单位和设计、施工单位科学组织、合理施工，尽量压缩建设施工占地，土方挖填平衡，未产生永久弃渣，剩余土方全部利用。根据监测调查统计，本工程拦渣率达到95%以上。

6.4 土壤流失控制比

项目区属土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区容许土壤流失量为200t/km²·a。项目区水土保持措施落实后，平均侵蚀模数下降至120t/km²·a左右，土壤流失控制比达到了1.67，水土流失基本得到了有效控制。

6.5 林草植被恢复率和林草覆盖率

输电线路区地处地区，占地类型主要为耕地，大部分都进行了土地整治、复耕，根据核查，线路区实施的工程措施可以满足防治水土流失的要求。

6.6 防治效果分析

随着各项水土保持措施的实施和发挥水土保持效益，试运行期各项水土流失

防治指标达到了水土保持方案设定的目标值。其中扰动土地整治率达到 98.78%；水土流失总治理度达到 98.67%；土壤流失控制比大于 1.67；拦渣率达到 95%。项目占地主要为耕地，临时占地以复耕为主，所以不再进行植被恢复系数与林草覆盖率计算。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

项目区土壤侵蚀类型为微度水力侵蚀为主，项，主体工程建设期共产生土壤流失量42.5t。施工结束各项水土保持措施落实后，试运行期年土壤流失量3.82t，土壤流失量减小，项目区水土流失得到了有效控制。

7.2 水土保持措施评价

本工程建设过程中，建设单位依据批复的水土保持方案报告书，结合本工程施工特点，实施了各项水土保持措施。

根据监测汇总统计本项目完成的工程措施包括透水性便道砖3000m²，碎石地坪2800m²，站区排水550m，浆砌石护坡202m，表土剥离33600m²，覆土平整10080m³，场地平整0.88hm²。

本项目完成的植物措施为自然恢复植被10900m²。本工程完成临时苫盖13105m²，排水沟740m，沉淀池1座。项目完工后临时措施基本全部清理完毕。

水土保持方案设计的主要水土保持措施基本得到了落实，已落实的水土保持措施数量、规格符合要求。通过试运行调查监测，项目区各项水土保持措施起到了很好的防治水土流失的作用，已初步发挥水土流失防治效益。

7.3 管护要求及建议

运行期后加强水土保持设施的日常管理与维护，确保其正常发挥效益。

7.4 综合结论

自承担监测工作以来，监测单位积极开展了现场调查、资料收集等工作，获得了较为详实的监测数据，达到了预期的监测目标。通过对监测结果分析，得出以下结论：

(1) 工程施工过程中，建设单位基本落实了水土流失防治措施，防治效果较好。

(2) 工程施工全部控制在项目征占地范围内，对周边环境影响轻微。

(3) 工程建设期间，未出现因扰动引发的大规模的水土流失，水土保持方

案设计的水土保持措施基本得到落实，水土流失防治指标达到了水土保持方案设定的目标值。

(4) 水土保持设施数量、规格符合要求，运行状况良好，已发挥水土保持效益。

依据水土保持监测季报，综合评分为97分，项目总体水土保持状况良好，认为可评价为绿色。

三色评价表

表 7-1

季度	得分	三色评价结论
2020 年 3 季度	97	绿色
2020 年 4 季度	96	绿色
2021 年 1 季度	96	绿色
2021 年 2 季度	96	绿色
2021 年 3 季度	100	绿色
综合结论	97	绿色

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 线路路径图
- (2) 防治责任范围及监测点位图

8.2 有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 监测季报